

нового ответственного трансдисциплинарного субъекта, несущего ответственность за истину человеческого бытия в развивающемся мире [1, с. 28]. Таким образом, тезис В.С. Степина об открытости постнеклассической рациональности субъективным ценностям и постулированные Н.А. Носовым характеристики виртуальных реальностей обретают свой гуманистический смысл.

**Список литературы:** 1. *Аришинов В.И., Лебедев М.В.* Постнеклассическая рациональность, виртуалистика и информационные технологии // Филос. науки, 2007. – № 7. – С. 9-29. 2. *Мамчур Е.А., Скорупская Ю.Г.* Виртуальные миры искусства и науки: проблема референции // Филос. науки, 2007. - №7. – С. 32-48. 3. *Стёпин В.С.* Теоретическое знание. – М.: Республика, 1999. – С. 381-389. 4. *Хоружий С.С.* Род или недород? // Вопросы философии. 1997. - № 6. – С. 53-68.

Поступила в редколлегию 15.03.08

УДК 141.2

**И.В. ВЛАДЛЕНОВА**, канд. филос. наук

## **ДРЕВНЕЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ГАРМОНИИ СФЕР И СОВРЕМЕННЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ ТЕОРИИ СТРУН**

У статті аналізується проблема взаємного обумовлення знання. Для доказу проводиться компаративний аналіз давніх уявлень про математичну архітектоніку космосу з сучасними фізичними теоріями струн. Обосновується психологічна та соціокультурна обумовленість знання, яка проявляється у прагненні бачити гармонійну красоту та простоту у своїх теоріях.

В статье анализируется проблема преемствования знания. В качестве обоснования проводится компаративный анализ древних представлений о математической архитектонике космоса с современными физическими теориями струн. Доказывается влияние на построение концепций особенности психологического восприятия окружающего мира человеком.

A problem which is passed from a generation to a generation is analysed in the article. As a ground the comparative analysis of ancient pictures is conducted of mathematical device of space with the modern physical theories of strings. That is psychological feature of cognition of the world is proved.

**Степень изученности проблемы.** Представления о музыкально-математической архитектонике космоса уходят в глубь веков. Видение музыкального звучания планет, солнца, луны и сфер воодушевляли на философские поиски Аристотеля, Платона, Пифагора. В дальнейшем их идеи развивали неопифагорейцы и неоплатоники. Теория гармонии сфер пронизывает научные построения Кеплера, творчество Гете, Шекспира. Не были чужды идеи о числовой гармонии, цветомузыке Ньютоном и Эйнштейну, Вернадскому, Винеру. Звуки, музыка, действительно переводимы в числовые соотношения: к примеру, разность звуков, вызываемых ударами молоточков,

зависит от разности их веса (определяемого в числах), разница звучания разных струн музыкального инструмента зависит от разницы длин этих струн. Пифагорейцы открыли гармонические соотношения октавы, квинты и кварты - и числовые законы, которые ими управляют (1:2, 2:3, 3:4) [8, с. 28]. Представление о числе как о начале всех вещей отнюдь не беспочвенно. Более того, для античного мировосприятия число не абстракция – это сама реальность [8, с. 29]. Диоген Лаэртский, ссылаясь на труд Александра «Преимущества философов» отмечает, что «в пифагорейских записках содержится также вот что. Начало всего – единица; единице как причине подлежит как вещество неопределенная двоица; из единицы и неопределенной двоицы исходят числа; из чисел – точки; из точек – линии; из них – плоские фигуры; из плоских – объемные фигуры; из них – чувственно-воспринимаемые тела, в которых четыре основы – огонь, вода, земля и воздух; перемещаясь и превращаясь целиком, они порождают мир – одушевленный, разумный, шаровидный, в середине которого – земля; и земля тоже шаровидна и населена со всех сторон. Солнце, луна и прочие светила суть боги, ибо в них преобладает тепло, а оно – причина жизни [3, с. 296].

Итак, для пифагорейцев число – это начало всего существующего, это инструмент первого постижения количественной стороны мира, определенных количественных отношений, которыми связаны все тела во вселенной. Однако пифагорейская абсолютизация чисел неминуемо приводит к мистике, с позиций которой числа – самостоятельно существующие объекты. Философия пифагорейцев ориентирована на осмысление вселенной с точки зрения понимания ее глубинной внутренней упорядоченности. Таким образом, гармоничность того или иного объекта выступает не просто как его организованность, противостоящая хаосу, но мыслится в качестве глубокой, имманентной объекту закономерностью. В античной философии гармония – это, прежде всего, мировой космический закон. Вот что по этому поводу говорит Филолай: «все происходит по необходимости и согласно с гармонией» [6, с. 208]. Диоген Лаэртский отмечает следующий факт из учения пифагорейцев: «Так как, далее, они видели, что свойства и соотношения, присущие гармонии, выразимы в числах; так как, следовательно, им казалось, что все остальное по своей природе явно уподобляемо числам и что числа – первое во всей природе, то они предположили, что элементы чисел суть элементы всего существующего и что все небо есть гармония и число. И все, что они могли в числах и гармониях показать согласующимся с состояниями и частями неба и со всем мироустройством, они сводили вместе и приводили в согласие друг с другом; и если у них где-то получался тот или иной пробел, то они стремились восполнить его, чтобы все учение было связным... Во всяком случае, очевидно, что они число принимают за начало и как материю для существующего, и как [выражение] его состояний и свойств, а элементами числа они считают четное и нечетное, из коих последнее – предельное, а

первое – беспредельное; единое же состоит у них из того и другого (а именно: оно четное и нечетное), число происходит из единого, а все небо, как было сказано, – это числа» [3, с. 292].

Идеи Пифагора о гармоничном, соотносимом с числовыми параметрами космосе, нашли свое продолжение в философских построениях Платона, для которого космос – самое прекрасное творение Демиурга: «тело космоса, упорядоченное благодаря пропорции, и благодаря этому в нем возникла дружба, так что разрушить его самотождественность не может никто, кроме лишь того, кто сам его сплотил. При этом каждая из четырех частей вошла в состав космоса целиком: устроитель составил его из всего огня, из всей воды, и воздуха, и земли, не оставив за пределами космоса ни единой их части или силы» [7, с. 428]. Платон не допускает возможности существования другого космоса: «Он имел в виду, во-первых, чтобы космос был целостным и совершеннейшим живым существом с совершенными частями; далее, чтобы космос оставался единственным и чтобы не было никаких остатков, из которых мог бы родиться другой, подобный, и, наконец, чтобы он был недряхлеющим и непричастным недугам» [7, с. 429].

Видение гармоничного космоса, вселенной, играющей на божественных нотах проведения пронизывает философские построения Иоганна Кеплера, написавшего «Гармонию мира», в которой он утверждает следующее: «Марс посредством некоей амплитуды расширения достигает октавы с более высокими тонами, поскольку собственный его интервал очень велик. Меркурий получил интервал только для того, чтобы со всеми выступать почти во все гармонические отношения в течение одного своего периода, который не превышает трех месяцев. Земля же, а тем более Венера, имеют очень мало гармонических отношений не только с прочими, но и друг с другом, поскольку их собственные интервалы очень малы» [6, с. 181]. Суждение И. Кеплера о подобии музыки «гармонии сфер» было настолько убедительным свидетельством истинности данного положения, что даже в XIX веке обращавшиеся к этой аналогии мыслители в подтверждении своей позиции как бы взывали к авторитету немецкого ученого XVII века. Например, соотечественник Кеплера, мыслитель XIX столетия Иоганн Риттер, возрождая интерес к идее соответствия музыки «гармонии сфер» в своем сочинении «Фрагменты из наследия молодого физика» призывал «назад к пифагорейцам» [6, с. 185].

**Актуальность проблемы.** Идея о гармоничной, упорядоченной вселенной отнюдь не чужда современным ученым. Сегодня человек также получает эстетическое наслаждение от созерцания неба. Представления о мировой космической гармонии лежат в основе современной теории струн, согласно которой все вещество состоит из тонких невидимых струн. Вещество во вселенной возникает из них подобно музыке. Таким образом, большинство современных физиков утверждают, что природа сделана из

музыкальных нот, сыгранных на струнах. Вновь возродилось представление о музыкальной симфонии космоса на новом уровне.

Что же такое струны? Имеются в виду крошечные, вибрирующие, сворачивающиеся и удлинняющиеся катушки энергии, каждая из которых настолько малы, что могут быть поняты только в терминах чрезвычайно сложной математики. «Человеческое ухо воспринимает резонансные колебания как различные музыкальные ноты. Схожие свойства имеют струны в теории струн. Они могут осуществлять резонансные колебания, в которых вдоль длины струн укладывается в точности целое число равномерно распределенных максимумов и минимумов» [2, с. 86]. Брайн Грин сравнивает физические струны со струнами скрипки: «если коснуться струны скрипки сильнее, звук будет более сильным, слабое прикосновение даст более нежный звук. Согласно специальной теории относительности энергия и масса представляют собой две стороны одной медали: чем больше энергия, тем больше масса и наоборот. Таким образом, в соответствии с теорией струн, масса элементарной частицы определяется энергией колебания внутренней струны этой частицы. Внутренние струны более тяжелых частиц совершают более интенсивные колебания, струны легких частиц колеблются менее интенсивно. Различия между частицами обусловлены различными модами резонансных колебаний этих струн. То, что представлялось различными частицами, на самом деле является различными «нотами», исполняемыми на фундаментальной струне. Вселенная, состоящая из бесчисленного количества этих колеблющихся струн, подобна космической симфонии [2, с. 87].

История создания теории струн начинается в 1960-х годах, когда была обнаружена зависимость между спином адрона и его массой (график Чю-Фротши). Это наблюдение привело к созданию теории Редже, в которой разные адроны рассматривались не как элементарные частицы, а как различные проявления единого протяжённого объекта – реджеона. В последующие годы усилиями Габриэле Венециано, Йоихиро Намбу, Холгера Бех Нильсена и Леонардо Сасскинда была выведена формула для рассеяния реджеонов и была дана струнная интерпретация протекающих при этом явлений.

В 1968 году Габриэле Венециано и Махико Сузуки при попытке анализа процесса столкновений пи-мезонов (пионов) обнаружили, что амплитуда парного рассеивания высокоэнергетических пионов весьма точно описывается одной из бета-функций, созданной Леонардом Эйлером в 1730 году. Позже было установлено, что амплитуда парного пионного рассеивания может быть разложена в бесконечный ряд, начало которого совпадает с формулой Венециано–Сузуки.

В 1970 году Йоихиро Намбу, Тецуо Гото, Холгер Бех Нильсен и Леонард Сасскинд выдвинули идею, что взаимодействие между сталкивающимися пионами возникает вследствие того, что эти пионы

соединяет «бесконечно тонкая колеблющаяся нить». Полагая, что эта «нить» подчиняется законам квантовой механики, они вывели формулу, совпадающую с формулой Венециано–Сузуки. Таким образом, появились модели, в которых элементарные частицы представляются в виде одномерных сверхкоротких струн, которые вибрируют на определённых нотах (частотах). В 1974 году, Джон Шварц и Жюль Шерк, а также, независимо от них, Тамиаки Йонея, изучая свойства струнных вибраций, обнаружили, что они в точности соответствуют свойствам гипотетической частицы-переносчика гравитационного взаимодействия, которая называется гравитон. Шварц и Шерк утверждали, что теория струн первоначально потерпела неудачу потому, что физики недооценили её масштаб. На основе данной модели была создана теория бозонных струн, которая по-прежнему остаётся первым вариантом теории струн. Эта теория формулируется в терминах действия Полякова, с помощью которого можно предсказывать движение струны в пространстве и времени. Процедура квантования действия Полякова приводит к тому, что струна может вибрировать различными способами, и каждый способ её вибрации генерирует отдельную элементарную частицу. Масса частицы и характеристики её взаимодействия определяются способом вибрации струны («нотой», которая извлекается из струны). Получающаяся таким образом гамма называется спектром масс теории струн. Первоначальные модели включали как открытые струны, то есть нити, имеющие два свободных конца, так и замкнутые, то есть петли. Эти два типа струн ведут себя по-разному и генерируют два различных спектра. Не все современные теории струн используют оба типа; некоторые обходятся только замкнутыми струнами.

Джоел Шерк в 1979 г. предложил придать теории струн статус фундаментальной теории – истинной теории всего, включающей в себя и гравитацию. «Новая любовная интрига между физиками и математиками, плодом которой явилось сотрудничество между Атьи и Виттенем, была нацелена скорее на обнаружение красоты и гармонии (между дифференциальной геометрией и топологией с одной стороны и искусством евклидова функционального интеграла со стороны КТП)», – так пишет об истории построения теории струн Берт Шроер в книге «Теория струн и кризис в физике элементарных частиц» [9, с. 6]. В 1984-1986 гг. физики поняли, что теория струн могла бы описать все элементарные частицы и взаимодействия между ними, и сотни учёных начали работу над теорией струн как наиболее перспективной идеей объединения физических теорий.

Брайн Грин отмечает, что поисками теории, которая гармонично объединила бы все процессы в физическом мире, занимался А. Эйнштейн: «Последние тридцать лет своей жизни Альберт Эйнштейн провел в неустанном поиске так называемой единой теории поля – теории, которая смогла бы объединить все взаимодействия, существующие в природе, в единую, всеобъемлющую и непротиворечивую систему. Мотив, лежащий в

основе его поиска, не был связан напрямую с тем, что мы обычно подразумеваем под научной деятельностью, например, с попыткой объяснить те или иные конкретные экспериментальные данные. Им двигала страстная вера в то, что, достигнув глубочайшего понимания мироздания, мы сможем проникнуть в его самую сокровенную тайну – простоту и мощь принципов, лежащих в его основе. Эйнштейн хотел раскрыть устройство Вселенной с доселе неведомой ясностью, заставив нас застыть в благоговейном изумлении перед ее совершенной красотой и элегантностью» [2, с. 4]. Начав теоретическую работу над теорией струн известный физик Шварц ощущал, что «математическая структура теории струн столь прекрасна и имеет столько поразительных свойств, что, несомненно, должна указывать на что-то более глубокое» [2, с. 83]. Физик А. Салам утверждает: «наши теории – это лишь ступени, ведущие к внутренней гармонии. Вера во внутреннюю гармонию в прошлом приносила свои плоды. Я уверен, что так будет и в будущем» [5, с. 10]. Е.А. Мамчур отмечает, что существуют исследователи, которые верят в фундаментальное единство природы и стремятся построить единую картину мира, это те люди, которые работают над реализацией программы Великого объединения в физике элементарных частиц. Что побуждает ученых строить подобные теории? Е.А. Мамчур считает, что в основе этого лежит открытый психологом А. Валлоном феномен дипластии. Согласно А. Валлону, использование бинарных структур-оппозиций – механизм, существенный для мифологического способа освоения мира. «Повидимому, именно на рассматриваемой особенности человеческой психики базируется способность находить подобное в различном, узнавать «непохожее», стремление соединить разноплановые явления в единое целое, играющие столь важную роль в теоретическом познании» [5, с. 13]. П.П. Гайденок обращает внимание на социокультурный контекст научного познания «Научное познание представляет собой один из аспектов культурного творчества, органически связанный с другими аспектами, влияющий на них и в свою очередь испытывающий их влияние. Особенно существенное влияние на науку оказывают религия и философия» [1, с. 85]. Согласно Ф. Капра, целостность Вселенной – естественна и очевидна. «Принципиальное единство Вселенной осознается не только мистиками, это – одно из основных открытий, или, вернее сказать, откровений современной физики. Оно становится очевидным уже на уровне атома и делается все более несомненным по мере дальнейшего проникновения в толщу вещества, вплоть до мира субатомных частиц. Сравнивая современную физику с восточной философией, мы будем постоянно обращаться к теме единства всех вещей и событий» [4, с. 108].

Исследования в области теории суперструн продолжаются. В середине 1990-х Эдвард Уиттен, Джозеф Полчински и другие физики обнаружили веские доказательства того, что различные суперструнные теории представляют собой различные предельные случаи неразработанной пока 11-

мерной М-теории. Это открытие ознаменовало собой вторую суперструнную революцию. Последние исследования теории струн (точнее, М-теории) затрагивают D-браны, многомерные объекты, существование которых вытекает из включения в теорию открытых струн.

**Таким образом**, ученые полагают, что все «кирпичики мироздания» возникают подобно звукам, рождаемым при колебании струны музыкального инструмента. Из звучания этих струн рождается симфония под названием «Вселенная». Связь между древними представлениями о гармонии сфер, упорядоченности и совершенстве космического устройства с современными физическими теориями очевидна. В основе подобных представлений лежит особенность социокультурной обусловленности знания, а также своеобразное психологическое видение окружающего мира человеком.

**Список литературы:** 1. *Гайденко П.П.* Философские и религиозные истоки классической механики //Социокультурный контекст науки М: РАН, 1998. - С. 84-101. 2. *Гри Б.* Элегантная Вселенная. Суперструны, скрытые размерности и поиски окончательной теории: Пер. с: англ. - М.: URSS; КомКнига, 2007. - 286 с. 3. *Диоген Лаэртский.* О жизни, учениях и изречениях знаменитых философов. - М.: Мысль, 1986. - 571 с. 4. *Капра Ф.* Дао физики: Исследование параллелей между современной физикой и мистицизмом Востока. - СПб.: Орис, 1994. - 303 с. 5. *Мамчу Е.А.* Человеческоотнесенные параметры научной деятельности //Социокультурный контекст науки М: РАН, 1998.-С. 5-20. 6. *Можейко М.А.* Гармония // История философии. - Минск: "Интерпрессервис", 2002. - С. 208-209. 7. *Платон* .Филеб. Государство. Тимей. Критий: Пер. с древнегреч. - М.: Мысль, 1999. - 656 с. 8. *Реале Дж., Антисер Д.* Западная философия от истоков до наших дней. Т.1. Античность. - СПб. - П.:ОО ТК "Петрополис", 1994. - 326 с. 9. *Schroer B.* String theory and the crisis in article physics. - Rio de Janeiro: arXiv:physics/0603112.V.4. - 32 p.

Поступила в редколлегию 17.02.08

УДК 111.821

**Е.В. ДОБРОВОЛЬСКАЯ**, аспирант

## **ФОРМАЛЬНАЯ ОНТОЛОГИЯ И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ФИЛОСОФИЯ: ПРОБЛЕМА ВЗАИМОСВЯЗИ**

У статті розглянуті філософські засади одного з напрямів комп'ютерних наук – онтологічного інжинірингу, в межах якого розробляються і проектуються формальні онтології; виявлений глибинний взаємозв'язок між аналітичною філософією першої половини – середини ХХ ст. і формальною онтологією.

В статье рассмотрены философские основания одного из направлений компьютерных наук – онтологического инжиниринга, в рамках которого разрабатываются формальные онтологии; выявлены глубинные взаимосвязи между аналитической философией первой половины – середины ХХ в. и формальной онтологией.